

札幌医誌 59 (4) 369~376 (1990)

## 病院内環境における緑膿菌及び黄色ブドウ球菌の分布に関する調査

小林 宣道 浦沢 正三

札幌医科大学衛生学講座 (主任 浦沢正三教授)

廣瀬 崇興 熊本 悦明

札幌医科大学泌尿器科学講座 (主任 熊本悦明教授)

鈴木 彰 大木 幸雄 黒川 一郎

札幌医科大学検査部 (主任 黒川一郎教授)

小西 康宏\* 武田 昇\* 築山 英嗣\*

長谷 守\* 早川 満\* 馬渡 徹\*

### Investigation on the Distribution of *Pseudomonas Aeruginosa* and *Staphylococcus Aureus* in Hospital Environment

Nobumichi KOBAYASHI and Shozo URASAWA

Department of Hygiene, Sapporo Medical College

(Chief : Prof. S. URASAWA)

Takaoki HIROSE and Yoshiaki KUMAMOTO

Department of Urology, Sapporo Medical College

(Chief : Prof. Y. KUMAMOTO)

Akira SUZUKI, Yukio OMIZU and Ichiro KUOKAWA

Department of Laboratory Diagnosis, Sapporo Medical College

(Chief : Prof. I. KUOKAWA)

Yasuhiro KONISHI, Noboru TAKEDA, Hidetsugu TSUKIYAMA

Mamoru HASE, Mitsuru HAYAKAWA and Toru MAWATARI

**ABSTRACT** *Pseudomonas*(*P.*) *aeruginosa* and *Staphylococcus*(*S.*) *aureus* have been recognized as the major etiologic microorganisms causing nosocomial infection in recent years. In the present investigation, distribution of these bacteria in the environment was examined in Sapporo Medical College and hospital, in August and September, 1987. On this occasion, emphasis was placed on the examination of wet places such as sinks and shower rooms in the hospital where bacterial contamination was most suspected. Both bacterial species were isolated at higher rates in the hospital environment and on mops used in wards than in medical offices, the outpatient department and college building. Major serotypes of *P. aeruginosa* derived from the hospital environment were B, G, I, and A, which were consistent with those of strains derived from clinical specimens. Strains of identical serotype of *P. aeruginosa* tended to be isolated from the same areas, suggesting the preferential distribution of a specific serotype within a given area. A total of ten strains of *S. aureus* were isolated from sinks, shower rooms in the hospital and from mops. Resistance rates of *S. aureus* against antibiotics were similar between strains derived from the environment and those

\* 昭和 62 年度本学第 4 学年学生

from clinical specimens, except against penicillin G(PCG) and ampicillin(ABPC). Two strains, showing resistance to Methicillin, were also resistant to several antibiotics belonging to cepheems, which suggested that *S. aureus* that had acquired multiple antibiotic-resistance was prevalent not only in clinical specimens but also in the hospital environment. These observations seem to indicate that the hospital environment is easily contaminated by *S. aureus* and *P. aeruginosa* derived from patients, and that a part of nosocomial infections may be ascribed to those hospital strains. Hence the establishment of a strategy for nosocomial infections and its enforcement are considered to be urgent needs.

(Received February 26, 1990 and accepted April 25, 1990)

**Key Words:** Nosocomial infection, Hospital environment, *Staphylococcus aureus*,  
*Pseudomonas aeruginosa*

## 1. 緒 言

院内感染症(nosocomial infection)は今日の医療、治療技術の進歩に伴い、抵抗力減弱宿主(compromised host)<sup>1)</sup>の増加と相まって重要な問題として認識されつつある。すなわち院内感染症は多くの場合、従来より平素無害菌とされてきた環境常在菌が起因菌となり<sup>2,3)</sup>、日和見感染症(opportunistic infection)<sup>4,5)</sup>あるいは菌交代症<sup>6,7)</sup>として発現している。従ってそれらの細菌の病院内環境における分布状況の把握は院内感染対策上、重要な意義を持つと考えられる。

札幌医科大学附属病院では昭和58年、院内感染対策委員会発足以来、病院内環境における細菌分布の調査が三診療科において三年間にわたり行われた<sup>8)</sup>。この調査によって附属病院の新棟への移転後、病院内環境においては緑膿菌をはじめとするブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌およびブドウ球菌が増加していることが明らかとなった。しかも新棟移転2年後において、入院患者由来の検査材料からの緑膿菌と黄色ブドウ球菌の検出率がそれぞれ1位(21.8%)および2位(12.1%)を占めていた<sup>9)</sup>ことは、これらが当病院における感染症起因菌として最も重要であることを示している。

今回我々は、緑膿菌および黄色ブドウ球菌の病院内環境における分布状況について、病棟診療科全科を対象とした調査を行ったので報告する。本研究は院内感染対策委員会の承認のもとに、病棟全科、検査部細菌検査室および本学一部学生の協力を得て行われたものである。調査箇所としては、細菌学的汚染が特に予想される、流し等の湿潤な場所を選定し、さらに廊下の清掃に用いられるモップからも菌の分離を試み、環境の細菌汚染との関係を考察した。分離された環境由来菌については、臨床分離株との比較により、院内感染との関連について検討を行った。

## 2 調査方法

### 2・1 調査対象および時期

札幌医科大学附属病院病棟、外来棟、臨床教育研究棟および大学校舎の湿潤場所における環境拭い検査と、病棟におけるモップの付着細菌検査を行った。環境拭い検査は1987年8月31日および9月1日の午後1時から4時の間に実施された。病棟は診療科18科を対象とし、病室、洗面所、処置室、看護室、デイルームの各流しおよびシャワー室排水口を各1箇所ずつ、計6カ所を検査した。外来棟は1, 2階トイレ(男子用および女子用)、臨床教育研究棟は5, 7, 9, 11階の計8科の医局の流しを調査した。大学校舎は学生ロビー、シャワー室、男子トイレ(以上1階)、教育北棟第2講義室、衛生学会議室(以上3階)、公衆衛生学会議室(4階)の各流しを選定した。モップの付着細菌調査は病棟4, 5, 6, 9, 11階の計10科における清掃前後のモップを対象とした。

以上、環境拭い検査では病棟108、外来棟4、臨床教育研究棟8、大学校舎6の合計128検体について、モップは合計20検体について検索を行った。

### 2・2 環境拭い検査

滅菌生理食塩水0.2 mlにより湿潤させた滅菌綿棒を用いて、被検部位7 cm四方を擦過し、直接NAC寒天培地およびマノンニット食塩培地に塗抹後、37℃、24-48時間培養を行った。なお、マノンニット食塩培地は病棟においては4, 5, 6, 9, 11階の計10科に限定して使用した。緑膿菌の同定には、ミニテックE-II(BBL)を用い、さらに診断用免疫血清(デンカ生研)により血清型<sup>10,11)</sup>の判定を行った。ブドウ球菌は、コアグラゼ陽性のものののみアピスタフ(アスカ純薬)を用いて同定した。同定された黄色ブドウ球菌に対しては、昭和一濃度ディスクを用いた寒天平板拡散法<sup>12)</sup>

により、薬剤感受性試験を行った。用いた薬剤は、ペニシリン G (PCG), アンピシリン (ABPC), メチシリン (DMPPC), セファロチン (CET), セファゾリン (CEZ), セフロキサジン (CXD), セファピリン (CEPR), セフメタゾール (CMZ), セフォチアム (CTM), セフォペラゾン (CPZ), セフメノキシム (CMX), ミノサイクリン (MINO), ゲンタマイシン (GM), オフロキサチン (OFLX) の 14 薬剤であった。

### 2・3 モップ付着細菌調査

病棟において、モップは各階各科毎に使用場所を区別しつつ湿式にて使用されている。我々は被検各科の廊下清掃用のモップより、使用前（午前 8 時）と使用後（午前 10 時 30 分）に検体を採取した。モップ中央部の先端より 0.5 g を切除後、これを滅菌水 10 ml に入れて振盪、攪拌させ、この検体懸濁液 0.2 ml を NAC 寒天培地、マノンニット食塩培地に塗布し培養を行った。緑膿菌、黄色ブドウ球菌の同定および細菌学的検査については環境拭い検査と同様に行われた。

### 2・4 臨床分離株における細菌学的調査

環境分離株との比較のため、臨床検査材料より分離された緑膿菌および黄色ブドウ球菌の、それぞれ血清型、薬剤感受性について集計調査を行った。集計の対象としたのは、当大学附属病院検査部細菌検査室において、1986 年 4 月から 1987 年 3 月の間に入院患者より分離された緑膿菌 406 株および黄色ブドウ球菌 407 株であった。ただし、黄色ブドウ球菌の薬剤感受性試験の一部 (DMPPC, CPZ, CMX) については、1986 年 6 月より 1987 年 5 月の間に分離された 292 株を対象とした。黄色ブドウ球菌の薬剤感受性は、MS-II AVANTAGE (ABOTT) (PCG, ABPC, CET, CEZ, MINO, GM) あるいは一濃度ディスク法 (DMPPC, CXD, CEPR, CMZ, CTM, CPZ, CMX, OFLX) のいずれかにて判定された。

## 3 成 績

### 3・1 緑膿菌および黄色ブドウ球菌の検出状況

病棟およびモップより分離された緑膿菌および黄色ブドウ球菌の検出状況を Table 1 に示した。緑膿菌検

Table 1 Isolation of *P. aeruginosa* and *S. aureus* from hospital environment.

Floor (department)	Sinks						Mops		Total positive specimens			
	ward	lavatory	treating room	nurse station	shower room	day room	before cleaning	after cleaning	<i>P. aeruginosa</i>		<i>S. aureus</i>	
									sinks	mops	sinks	mops
11th (M2)	S		P(G) <sup>a</sup>	P(B)					2	0	1	0
(M3)				P(M)	P(A), S	P(M)	P(N, D) <sup>b</sup>	P(J), S	3	2	1	1
10th (M4)	P(G)	P(G)			P(G)		— <sup>c</sup>	—	3	—	—	—
(M1)				P(N, D.)			—	—	1	—	—	—
9th (D)					S	P(I)	S	S	1	0	1	2
(OI)						P(I)	P(B)	S, P(G)	1	2	0	1
8th (NS)				P(B)	P(B)		—	—	2	—	—	—
(OS)		P(I)			P(C)		—	—	2	—	—	—
7th (Op)							—	—	0	—	—	—
(P)		P(D)		P(K)	P(G)	P(B)	—	—	4	—	—	—
6th (G)				P(I)	P(E, H)			P(N)	2	1	0	0
(Ob)			P(G)	P(I)	S				2	0	1	0
5th (S1)			P(G)		P(A)		P(N, D.)	P(J)	2	2	0	0
(S2)		P(F)	P(N, D.)	P(B)			P(A)	P(A), S	3	2	0	1
4th (N)		P(B)		P(G)	P(B)				3	0	0	0
(U)	S				P(B)			P(N, D.)	1	1	1	0
2nd (Or)				P(J, K)			—	—	1	—	—	—
1st (R)							—	—	0	—	—	—
Total no. of specimens	18	18	18	18	18	18	10	10	108	20	60	20
<i>P. aeruginosa</i> positive specimens (%)	1 (5.6)	5 (27.8)	4 (22.2)	10 (55.6)	9 (50.0)	4 (22.2)	4 (40.0)	6 (60.0)	33 (30.6)	10 (50.0)		
<i>S. aureus</i> positive specimens (%)	2 (11.1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (16.7)	0 (0)	1 (10.0)	4 (40.0)			5 (8.3)	5 (25.0)

Symbols: P, *P. aeruginosa*; S, *S. aureus*

<sup>a</sup> Letters in the parentheses indicate serotypes of *P. aeruginosa*.

<sup>b</sup> Serotype not detected

<sup>c</sup> Not tested

出率は病棟流しにおいて30.6%, モップでは使用前後において50%であった。Table 2に示すように病棟以外の場所では16.7%と病棟に比して検出率は低かった。一方、黄色ブドウ球菌は病棟流しでは8.3%, モップでは使用前後において25%, 調査した8階中7階で検出されたが(Table 1), 病棟以外の場所からは分離されなかった(Table 2)。病棟内で特に検出率の高い場所は、緑膿菌ではシャワー室、看護室であり、一方黄色ブドウ球菌はシャワー室と病室のみから検出されていた(Table 1)。モップからの緑膿菌、黄色ブドウ球菌の検出率はいずれも清掃前(各々40%, 10%)より清掃後(各々60%, 40%)において検出率が高かった(Table 1)。

### 3・2 緑膿菌血清型別に関する検討

環境拭い検査、モップ付着細菌検査によって検出された全ての緑膿菌について血清型別が行われた(Table 1)。血清型分布を各階、各科別に検討すると、同一血

**Table 2** Isolation of *P. aeruginosa* and *S. aureus* from sinks of Medical office, Outpatient Department, and College building.

Place	Floor	Isolates
Medical office	11th (OS)	— <sup>a</sup>
	11th (R)	—
	9th (S1)	—
	9th (U)	—
	7th (M4)	—
	7th (Op)	—
	5th (M2)	—
	5th (OI)	—
	2nd (for men's)	—
	2nd (for women's)	P(B) <sup>b</sup>
Latory of Outpatient Department	1st (for men's)	—
	1st (for women's)	—
College building	lobby	1st
	shower room	1st
	lavatory	1st (for men's)
	meeting room	3rd (Hyg)
	lecture room	3rd (N1)
	meeting room	4th (PH)
Total no. of specimens		18
<i>P. aeruginosa</i> positive specimens (%)		3 (16.7)
<i>S. aureus</i> positive specimens (%)		0 (0)

Symbols: P, *P. aeruginosa*; S, *S. aureus*

<sup>a</sup> *P. aeruginosa* or *S. aureus* negative specimen.

<sup>b</sup> See footnote a, Table 1.

清型が同一科あるいは同一階の他科より分離される場合が多く認められた。即ちモップ検体由来株をも含めて同一血清型の緑膿菌が複数株分離された科は5科(M3, M4, NS, S2, N), また階別では4~11階の8階中、7階以外の全階に上った。同一科および同一階において複数の緑膿菌に共通して見られた血清型はG型、B型、I型などが多かったが、M型のような低頻度の血清型も一科(M3)から検出されていた。

血清型の頻度を環境由来株および臨床分離株の間で比較すると(Table 3), 前者ではBおよびG型(各20%), 次いでI型(11.1%), A型(8.9%)が多く見られたが、後者ではA型(15.3%), G型(12.3%), H型(9.6%), B型(9.1%)の順となっていた。A, B, G型は両者に共通して高い検出率を示したが、環境分離株の中で最も多く見られたB型の検出率は、臨床分離株に比して有意に高かった( $p < 0.05$ )。一方、臨床科別および内科系、外科系診療科群別に環境由来緑膿菌の検出率、血清型分布を比較したが、有意な差は認められなかった。

### 3・3 黄色ブドウ球菌の薬剤感受性に関する検討

黄色ブドウ球菌は環境拭い検査から5株、モップ検体から5株分離されたが、これらについて14薬剤に対する感受性を一濃度ディスク法に基づいて4段階(—, +, ++, +++<sup>12,13</sup>)に判定した結果をTable 4に示す。10株中8株はPCGを除くペニシリン系、セフェム系、テトラサイクリン系各抗生剤に感受性であった。また3株はGMに対して耐性を示していた。一方環境およびモップ由来の各一株(strain no. 3, 10)は、DMPPC(メチシリン)に対するMIC近似値が共に12.5μg/ml以上(阻止円径はそれぞれ0, 12mm)であることから、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌<sup>14)</sup>(MRSA)であることが判明した。これらは共にセフェム系多剤耐性傾向、すなわちCET, CEZ, CXD, CTM, CPZ, CMXに耐性を示していた。しかし、これら2株とも、MINO, OFLXに対しては感受性であった。

環境由来黄色ブドウ球菌10株の薬剤感受性率を臨床分離株のそれとともにTable 5に示した。環境分離株のPCG, ABPCに対する感受性率は、臨床分離株に比して有意に高く( $P < 0.05$ )、またGMに対する感受性率も高かった。しかし、セフェム系薬剤、MINO, OFLXに対する感受性率は両者間で有意な差を認めなかった。

Table 3 Serotype distribution of *P. aeruginosa*

Derivation of <i>P. aeruginosa</i>	Serotypes of <i>Pseudomonas aeruginosa</i>														N. D. <sup>a</sup>	Total
	A	B*	C	D	E	F	G	H	I	J*	K	L	M*	N		
Environmental specimens (%)	4 ( 8.9)	9 (20.0)	1 ( 2.2)	1 ( 2.2)	1 ( 2.2)	1 ( 2.2)	9 (20.0)	1 ( 2.2)	5 (11.1)	3 ( 6.7)	2 ( 4.4)	0 ( 0 )	2 ( 4.4)	1 ( 2.2)	5 (11.1)	45 (100.0)
Clinical specimens (%)	62 (15.3)	37 ( 9.1)	18 ( 4.4)	16 ( 3.9)	36 ( 8.9)	20 ( 4.9)	50 (12.3)	39 ( 9.6)	20 ( 4.9)	1 ( 0.2)	3 ( 0.7)	1 ( 0.2)	1 ( 0.2)	0 ( 0 )	102 (25.1)	406 (100.0)

<sup>a</sup> Serotype not detected\* Differences of the rates are statistically significant ( $p < 0.05$ ) between strains derived from environment and clinical specimens.Table 4 Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* isolated from environmental specimens.

Strain no.	Derivation (floor)	Susceptibility to <sup>a</sup>													
		PCG	ABPC	DMPPC	CET	CEZ	CXD	CEPR	CMZ	CTM	CPZ	CMX	MINO	GM	OFLX
1	Ward (11)	+	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
2	Shower room (11)	+	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	+++
3	Shower room ( 9)	-	+	-	+	-	-	++	+	-	-	-	++	-	+++
4	Shower room ( 6)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
5	Ward ( 4)	++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+
6	Mop; after cleaning (11)	+	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	+++
7	Mop; before cleaning ( 9)	+	++	++	+++	+++	++	+++	+++	+++	++	+++	+++	-	+
8	Mop; after cleaning ( 9)	+	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	-	++
9	Mop; after cleaning ( 9)	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
10	Mop; after cleaning ( 5)	+	+++	+	+	-	-	++	++	-	-	-	+++	+++	+++

<sup>a</sup> Antimicrobial susceptibilities were rated as -, +, ++, and +++ on the basis of Showa single disk method<sup>12)</sup>.Table 5 Antimicrobial susceptibility rate of *S. aureus* isolated from environment and clinical specimens.

Antibiotics	<i>S. aureus</i> isolated from environment (10 strains)		<i>S. aureus</i> isolated from clinical specimens (407 strains)	
	no. of sensitive strains	rate (%)	no. of sensitive strains	rate (%)
Penicillin G*	3	30	28	6.9
Ampicillin*	9	90	43	10.6
Methicillin	8	80	225 <sup>a</sup>	77.1
Cephalothin	8	80	307	75.4
Cephazolin	8	80	272	66.8
Cefroxadine	8	80	285	70.0
Cefapirin	10	100	387	95.1
Cefmetazole	9	90	382	93.9
Cefotiam	8	80	362	88.9
Cefoperazone	8	80	223 <sup>a</sup>	76.4
Cefmenoxime	8	80	248 <sup>a</sup>	84.9
Minocycline	10	100	356	87.5
Gentamicin	7	70	180	44.2
Ofloxacin	8	80	400	98.3

\* The difference of susceptibility rate between *S. aureus* derived from environment and clinical specimens was significant ( $p < 0.05$ ).<sup>a</sup> 292 strains isolated from July 1986 to May 1987 were employed for susceptibility test.

#### 4 考 察

緑膿菌による院内感染は、近年のアミノ配糖体抗生剤や抗 *Pseudomonas* ペニシリン系薬剤および Cef-sulodin への耐性株の出現<sup>15,16)</sup>に伴い、抵抗力減弱宿主の増加した昨今の医療の現場において重要な問題を提示している。緑膿菌は本来自然界の自由生活菌であり、健康人の上気道、糞便その他からの検出率は0~11%とヒトにおける常在性は低い<sup>17)</sup>。しかし廣瀬らは<sup>18)</sup>、当大学附属病院の入院患者について、糞便中の緑膿菌陽性率が入院時に比して退院時に高率であることを報告していることから、入院患者において本菌の保有率が高いことが示唆される。さらに今回の調査では、病院内環境からは、病院以外の場所よりも高率に緑膿菌が分離された。これらを総合すると、病院内環境に濃密に生息している緑膿菌が、入院患者の腸管内へ経口的に伝播、定着し、これが糞便を介して病院内環境を再び汚染するという悪循環の存在が示唆される。

緑膿菌の血清型別は、本菌による院内感染対策の疫学的検討には最もしばしば用いられているが、既報の多くは病院内の一部の場所に限定された調査であった<sup>19,20,21)</sup>。我々は病棟全体にわたる調査を試みたが、注目されることは多くのフロアで同一血清型の緑膿菌が分離されたことである。これは各フロア毎に特定の血清学的性状を有する緑膿菌が定着していることを示唆している。またモップからも緑膿菌が高率に分離されたことから、清掃用具も本菌の環境への分布を促す一因となりうる可能性が示唆される。

血清型の頻度を臨床分離株、環境分離株間で比較すると、共に A, B, G, I 型の検出率が高く、起因菌と環境に分布する緑膿菌の血清学的性状は類似していると考えられた。これは当大学附属病院において入院患者の尿および糞便由来の緑膿菌の血清型を調査した廣瀬らの報告とも一致している<sup>22)</sup>。特に血清型 B 型は、今回の調査においても、以前に我々が行った環境拭い検査<sup>8)</sup>においても同様に最も高い検出率を示しており、病院株として最も広く分布していると考えられる。しかしながら、臨床分離株では稀にしか見られなかった J, K, M 型などが病院内環境より分離され、逆に臨床分離株に多い E, H 型が環境分離株で検出率が低いことなど、血清型の分布傾向には若干の相違が認められた。これは環境中に生息する緑膿菌と起因菌となったそれとは一部異なることを示唆しており、同様の考察は、大学附属病院における細菌分布を調査した堀内ら<sup>23)</sup>によっても述べられている。これらの検討から、起因菌とな

る緑膿菌のうち、ある血清型のものは主として患者間の交差感染により蔓延したことが推測される。緑膿菌の血清型と病原性については十分に解明されてはいないが、血清型 E 型は熱傷創から高頻度に分離され、また薬剤耐性株も多いことから病原性に関与することが示唆されている<sup>20,24,25)</sup>。今回の調査では、E 型の検出率が環境に比べ、臨床分離株において高かったが、病原性などの菌側因子が本菌の交差感染に重要な意義を持つとも考えられ、今後の研究が必要であろう。

黄色ブドウ球菌は本邦では感染症起因菌として近年増加傾向にあり<sup>26)</sup>、当病院においても同様の傾向が見られている<sup>9)</sup>が、その中で特に問題となっているのはメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA)<sup>27,28,29)</sup>である。MRSA は抗ペニシリン耐性ブドウ球菌薬を含む多くのβ-ラクタム系抗生剤をはじめ、アミノ配糖体抗生剤など多くの薬剤に耐性を示し、院内感染起因菌として重篤な感染症をひき起こすことが知られている<sup>30,31,32,33)</sup>。今回の調査における臨床検査材料からの MRSA 検出率は22.9%であるが、現在までの報告では0~40%と医療施設間の較差が大きいことが指摘されている<sup>34)</sup>。これは各病院における各種抗生剤の使用状況、入院患者の質の相違によると考えられている。黄色ブドウ球菌が病院内環境に定着して起因菌となる可能性については、コアグラゼ型別を用いた疫学的調査により示されているが<sup>21,33)</sup>、環境に生息する黄色ブドウ球菌の薬剤感受性に関してはあまり検討されていない。我々の調査では環境中より分離された黄色ブドウ球菌10株中、MRSA が2株検出され、病院内環境においても MRSA が定着していることが確認された。しかしながら、環境分離株の PCG, ABPC, GM に対する感受性率が臨床分離株のそれに比して高かったことは、環境中の黄色ブドウ球菌は臨床分離株ほどには薬剤に対する耐性化が進んでいないことを示唆するものと考えられる。当大学附属病院において後に行われた調査においても環境中より MRSA が分離されたが、今回の結果と同様、多剤耐性化傾向は臨床分離株において強く見られていた<sup>35)</sup>。

MRSA の耐性機構については、細胞壁合成酵素である PBP (Penicillin binding protein) との親和性低下および第3世代セフェム系薬剤により誘導産生された PBP-2' の出現によるとされている<sup>29,36)</sup>。しかし MRSA は常に選択され続けなければ、薬剤非存在下では増殖が遅く、正常な PBP を持つ感受性株におき換わる<sup>29)</sup>。従って MRSA を抑制するためには、適切な薬剤と必要十分な量に基づいた化学療法が必要であり、またすで

に他の施設で行われているような、消毒法の変更などの積極的な対策<sup>33)</sup>も必要となってくるであろう。同時に臨床検査材料、環境中の黄色ブドウ球菌の耐性化を定期的に調査し、監視することは、院内感染対策の基礎的データを得上で重要であり、今後の調査の継続が望まれる。

## 5 結 論

札幌医科大学附属病院病棟および外来棟、臨床教育研究棟および大学校舎の湿潤場所における緑膿菌、黄色ブドウ球菌の分布状況に関する調査を行い、以下の結果を得た。

- 1) 病棟における緑膿菌の検出率は、病棟以外の場所に比して高く、特にシャワー室、看護室流しにおいて高かった。病棟で使用されているモップからは、病棟流しよりも高い検出率にて緑膿菌が分離された。
- 2) 環境より分離された緑膿菌の血清型はBおよびG, I, A型の順に多く、これらは臨床分離株においても同様に高頻度であった。また各科および階を中心に、特定の血清型の緑膿菌が分布している傾向が見られた。
- 3) 黄色ブドウ球菌は病室流し、病棟シャワー室およびモップより分離されたが、臨床教育研究棟、外来棟、大学校舎からは検出されなかった。モップにおいては、緑膿菌と同様、清掃後は清掃前に比べて検出率が高かった。
- 4) 環境由来の黄色ブドウ球菌5株およびモップより分離された5株の計10株について薬剤感受性試験を行った結果、PCG, ABPCに対する感受性率は臨床分離株に比して有意に高かったが、他の薬剤に対する感受性率には有意な差を認めなかった。10株のうち、MRSAが2株検出され、これらは検査を行った多くのセフェム系薬剤に対して耐性を示した。
- 5) 以上の結果より、病棟内における緑膿菌および黄色ブドウ球菌の分布状況、MRSA等耐性菌の病院内環境における存在が明らかとなり、院内感染対策の必要性が示唆された。

稿を終えるにあたり、本調査に御協力を頂いた第1内科(谷内昭教授)、第2内科(飯村攻教授)、第3内科(鈴木明教授)、第4内科(新津洋司郎教授)、第1外科(早坂滉教授)、第2外科(小松作蔵教授)、整形外科(石井清一教授)、脳神経外科(端和夫教授)、産婦人科(橋本正淑教授)、小児科(千葉峻三教授)、眼科(中川喬教授)、皮膚科(高橋誠教授)、泌尿器科(熊本悦明教授)、耳鼻咽喉科(形浦昭克教授)、神経精神科(高畑

直彦教授)、放射線科(森田和夫教授)、口腔外科(小浜源郁教授)の医師、看護婦の皆様、公衆衛生学教室(三宅浩次教授)、検査部細菌検査室の皆様、弘済美装(株)の島健作氏ならびに職員の皆様に深謝致します。

## 文 献

1. Masur, H. and Fauci, A. S.: Infections in the compromised host. HARRISON'S Principles of Internal Medicine, 11th ed. 466-470, McGraw-Hill, New York (1987)
2. 那須 勝, 後藤陽一郎: Compromised host における臨床細菌学. 最新医学 42, 1125-1132 (1987)
3. 辻 明良: Compromised host における細菌感染症の実験的考察. 最新医学 42, 1133-1138 (1987)
4. Klainer, A. S. and Beisel, W. R.: Opportunistic Infection. A Review. Am. J. Med. Sci. 258, 431-456 (1969)
5. 小沢 敦: 常在細菌叢と感染症[2]. 臨床と細菌 2, 117-123 (1975)
6. Weinstein, L., Goldfield, M. and Chang, T.: Infections occurring during chemotherapy. N. Engl. J. Med. 251, 247-255 (1954)
7. 斉藤 玲: 菌交代症. 臨床成人病 16, 221-225 (1986)
8. 小林宣道, 熊本悦明, 酒井 茂, 廣瀬崇興, 鈴木彰, 浅川三男, 千葉峻三, 笠巻明子, 今井富裕, 仲野龍巳, 木村真司: 病院内環境における細菌分布とその推移 —新棟移転前後及び移転後3年間の調査から—. 札幌医誌 56, 631-648 (1987)
9. 田代正光, 上原信之, 石井左代子, 鈴木 彰: 臨床分離株における起因菌の出現状況及び薬剤感受性—第2報—. 第56回北海道臨床衛生検査学会講演集 3 (1986)
10. Terada, Y. and Sugiyama, J.: Proposal for the addition of a new serogroup N in the serological classification of *Pseudomonas aeruginosa*. Jpn. J. Exp. Med. 52, 315-316 (1982)
11. Homma, Y.: Designation of the thirteen O-group antigens of *Pseudomonas aeruginosa*; an amendment for the tentative proposal in 1976. Jpn. J. Exp. Med. 52, 317-320 (1982)
12. 製品情報: 一濃度法昭和ディスク使用便覧, ディスク情報 S-102, 昭和薬品化工(株), 1985
13. 間宮 浩: 一濃度ディスク法 —その発祥から世界的視野での今日まで—. メディヤサークル 31, 193-201 (1986)
14. 渡辺正治, 久保勢津子, 石山尚子, 島山靖子, 斉藤知子, 高橋公毅, 菅野治重, 陳 瑞明: 千葉大学附属病院におけるMethicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) の分離状況 —最近5年間の観察—.

- Chemotherapy** 35, 467-475 (1987)
15. 大越正秋, 石神襄次, 大久保晃, 大森弘之, 勝 正孝, 熊本悦明, 黒川一男, 斉藤 篤, 酒井克治, 高瀬善次郎, 滝上 正, 島田 馨, 中川圭一, 中山一誠, 名出頼男, 新島端夫, 西浦常雄, 町田豊平, 松本慶蔵, 百瀬俊郎, 三橋 進, 伊予部志津子, 岡本了一, 沖井三孔: 本邦におけるアミノ配糖体抗生物質耐性菌の検索. **Chemotherapy** 31, 976-987 (1983)
  16. Godfrey, A. J. and Bryan, L. E.: Resistance of *Pseudomonas aeruginosa* to new beta-lactamase-resistant beta-lactams. **Antimicrob. Agents Chemother.** 26, 485-488 (1984)
  17. 戴内英子: 非発酵グラム陰性桿菌の細菌学. **最新医学** 32, 2044-2055 (1977)
  18. 廣瀬崇興, 熊本悦明, 酒井 茂, 西島紀子: *Pseudomonas aeruginosa* による院内感染の検討 1. 臨床的検討. **感染症学雑誌** 62, 1111-1120 (1988)
  19. 深谷一太, 友利玄一: 病室環境および臨床材料よりの分離緑膿菌の血清型別と臨床的検討. **感染症学雑誌** 47, 232-238 (1973)
  20. 薩田清明, 黒川 颯, 大塚敏文: 本学救命救急センターにおける細菌学的検討 第II報 特に緑膿菌の血清型と感受性分布について. **感染症学雑誌** 57, 195-204 (1983)
  21. 中塩哲士, 菊川伊都美, 中村正夫, 原沢 功, 柳川忠二, 田中美雄, 芦川和高, 前田徳尚: 当院熱傷センターおよび広範熱傷患者から分離された *Staphylococcus aureus* および *Pseudomonas aeruginosa* の型別, 薬剤感受性の検討. **感染症学雑誌** 60, 222-230 (1986)
  22. 廣瀬崇興, 熊本悦明, 酒井 茂, 西島紀子: *Pseudomonas aeruginosa* による院内感染の検討 2. 基礎的検討. **感染症学雑誌** 63, 376-386 (1989)
  23. 堀内信宏, 林 敏明, 朝長昭光, 長沢達郎, 重野芳輝, 広田正毅, 中富昌夫, 森 信興, 那須 勝, 斉藤厚, 原 耕平, 猿渡勝彦, 伊折文秋, 餅田親子, 林愛: 病院内細菌の分布 —臨床棟移転前後の菌分布の推移—. **感染症学雑誌** 52, 312-322 (1978)
  24. 小野一郎, 大浦武彦, 吉田哲憲, 松本敏明, 浅見謙二, 本田耕一, 飯田和典, 佐藤 清: 各種抗菌剤の臨床分離緑膿菌に対する抗菌力 —熱傷創分離緑膿菌と非熱傷創分離緑膿菌の比較—. **Chemotherapy** 32, 439-448 (1984)
  25. 小林由美子, 薩田清明, 黒川 颯, 大塚敏文: 本学救命救急センターにおける細菌学的検討 第I報 特に, 緑膿菌の血清型と感受性分布について. **感染症学雑誌** 55, 242-252 (1981)
  26. 猪狩 淳, 小酒井望: 最近の血液分離菌の動向と臨床的背景. **最新医学** 35, 1765-1771 (1980)
  27. Benner, E. J. and Morthland, V.: Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. —Antimicrobial susceptibility. **N. Engl. J. Med.** 277, 678-680 (1967)
  28. Benner, E. J. and Kayser, F. H.: Growing clinical significance of methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. **Lancet** 2, 741-744 (1968)
  29. 横田 健: メチシリン・セフェム耐性黄色ブドウ球菌. —基礎編—. **感染・炎症・免疫** 14, 87-97 (1984)
  30. Thompson, R. L., Gabezudo, I. and Wenzel, R. P.: Epidemiology of nosocomial infections caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. **Ann. Intern. Med.** 97, 309-317 (1982)
  31. Locksley, R. M., Cohen, M. L., Quinn, T. C., Tompkins, L. S., Coyle, M. B., Kiliharu, J. M. and Counts, C. W.: Multiply antibiotic-resistant *Staphylococcus aureus*: Introduction, transmission and evolution of nosocomial infection. **Ann. Intern. Med.** 97, 317-324 (1982)
  32. Craven, D. E.: A large outbreak of infection caused by a strain of *Staphylococcus aureus* resistant to oxacillin and aminoglycosides. **Am. J. Med.** 71, 53-58 (1981)
  33. 竹末芳生, 横山 隆, 児玉 節, 藤本三喜夫, 瀬分均, 村上義昭, 今村祐司: 院内感染としてのメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) の検討. **Chemotherapy** 37, 137-141 (1989)
  34. 渡辺 彰, 大泉耕太郎, 今野 淳, 井田士朗, 西岡きよ: 多剤耐性黄色ブドウ球菌に関する研究 (III) 多剤耐性黄色ブドウ球菌分離率の病院間較差, 検体間較差および  $\beta$ -lactamase 産生能との相関. **Chemotherapy** 35, 699-708 (1987)
  35. 廣瀬崇興, 熊本悦明, 小林宣道, 浦沢正三, 上原信之, 大水幸雄, 黒川一郎, 小松作蔵, 金子正光, 氏家良人, 高橋 誠, 浅川三男: 札幌医大病院におけるメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) について —患者, 環境, 医療スタッフ鼻腔各由来株間の比較検討—. **環境感染** 5, 11-18 (1990)
  36. Ubukata, K., Yamashita, N. and Konno, M.: Occurrence of a  $\beta$ -lactam-inducible penicillin-binding protein in methicillin-resistant *staphylococci*. **Antimicrob. Agents Chemother.** 27, 851-857 (1985)

別刷請求先:

(〒060) 札幌市中央区南1条西17丁目

札幌医科大学衛生学講座 小林宣道